

Requested Patent: JP2002133802A
Title: RECORDING DEVICE, AND ITS RECORDING/REPRODUCING METHOD ;
Abstracted Patent: JP2002133802 ;
Publication Date: 2002-05-10 ;
Inventor(s): OSAWA HIROYUKI ;
Applicant(s): HITACHI LTD ;
Application Number: JP20000327005 20001020 ;
Priority Number(s): ;
IPC Classification: G11B21/10; G11B20/12 ;
Equivalents: ;

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem of reproducing erroneous data when a track width is narrowed, since in a magnetic disk device, the positions of a magnetic head during recording and reproducing are regulated for recording or reproducing operations based on deviations from set target positions in respective cases. **SOLUTION:** By writing the head position information when data are recorded, on a disk surface, and reproducing this position information during data reproducing, deviation between the center position of recorded data and the center position of the head during reproducing is detected. When this deviation is equal to or higher than a predetermined value, the reliability of the data is secured by discarding the reproduced data. Further, optimal offset for retrieval is obtained by using the detected deviation, and the data are restored early.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-133802
(P2002-133802A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002.5.10)

(51) Int.Cl.⁷

G11B 21/10

識別記号

F I

G11B 21/10

データモード (参考)

E 5D044

L 5D096

20/12

20/12

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-327005 (P2000-327005)

(22) 出願日 平成12年10月20日 (2000.10.20)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 大澤 弘幸

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

Fターム (参考) 5D044 BC01 CC05 DE02 DE12 DE17

DE23 DE29 DE38 DE46 EF05

FG19 GK12

5D096 AA02 BB01 BB06 CC01 DD02

DD08 EE03 KK02

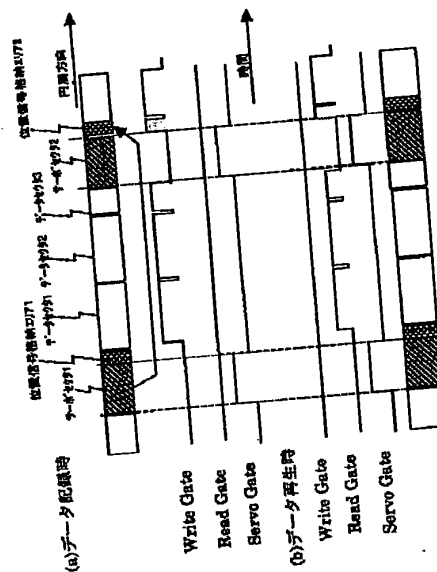
(54) 【発明の名称】 記録装置並びにその記録及び再生方法

(57) 【要約】

【課題】 磁気ディスク装置では、記録時と再生時の磁気ヘッドの位置は、それぞれの場合において設定された目標位置からの偏差によって、記録動作又は再生動作が規制されているため、トラック幅を狭めた場合には、誤ったデータを再生することがあった。

【解決手段】 データ記録時のヘッド位置情報をディスク面上に書き込み、データ再生時にこの位置情報も再生することで、記録したデータの中心位置と再生時のヘッドの中心位置との偏差を検出する。この偏差が一定値以上である場合に、再生したデータを破棄することでデータの信頼性を確保する。更に、検出した偏差を用いてリトライの最適なオフセットを求め、早期にデータを回復させる。

図6



【特許請求の範囲】

【請求項1】データを記録するデータ領域と、管理情報を記録する管理情報領域とを有する記録媒体と、当該記録媒体に作用可能に位置付けられるヘッドとを有し、前記ヘッドが作用可能な位置を制御し、前記記録媒体上の所定の位置に対し、情報の記録又は再生を行う記録装置の記録及び再生方法であって、管理情報を入力する第1のステップと、データを記録する第2のステップと、管理情報を入力する第3のステップと、情報を前記管理情報領域に記録する第4のステップと、管理情報を入力する第5のステップと、データを再生する第6のステップと、管理情報を入力する第7のステップと、前記管理情報領域から情報を再生する第8のステップとを有することを特徴とする記録装置の記録及び再生方法。

【請求項2】データを記録するデータ領域と、サーボ信号その他の管理情報を記録する管理情報領域とを有する記録媒体と、当該記録媒体に作用可能に位置付けられるヘッドとを有し、前記ヘッドが作用可能な位置を制御し、前記記録媒体上の所定の位置に対し、情報の記録又は再生を行う記録装置の記録及び再生方法であって、サーボ信号を入力する第1のステップと、データを記録する第2のステップと、サーボ信号を入力する第3のステップと、情報を管理情報領域に記録する第4のステップと、サーボ信号を入力する第5のステップと、データを再生する第6のステップと、サーボ信号を入力する第7のステップと、管理情報領域から情報を再生する第8のステップとを有することを特徴とする記録装置の記録及び再生方法。

【請求項3】データを記録するデータ領域と、管理情報を記録する管理情報領域を有する記録媒体と、前記記録媒体に作用可能に位置付けられるヘッドと、前記ヘッドを支持するヘッド支持機構と、前記ヘッド支持機構を駆動させる駆動部と、前記ヘッドの位置を制御する制御部とを有する記録装置に於いて、

2以上の管理情報の間において、データを記録した際の前記ヘッドの位置を意味する信号を、記録媒体上の管理情報領域に記録することを特徴とする記録装置。

【請求項4】データの再生の際に、前記ヘッドの位置を意味する信号を再生し、データの再生の際のヘッドの位置を意味する信号と比較する請求項3に記載の記録装置。

【請求項5】前記比較の後、再生したデータを破棄する請求項4に記載の記録装置。

【請求項6】前記ヘッドの位置を意味する信号が、データを記録した際のデータトラック番号と当該トラック内の位置を意味する情報とを有する請求項3に記載の記録装置。

【請求項7】前記ヘッドの位置を意味する信号を、データの再生の際に読み込み、データの再生に用いる前記ヘッドの位置を意味する信号と比較することにより、記録されているデータと再生ヘッドとの位置のずれ量を監視する請求項3に記載の記録装置。

【請求項8】前記ヘッドの位置を意味する信号の記録場所が、データを記録した場所から次の管理情報が到来した場合に、その管理情報の後部である請求項3に記載の記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記憶装置にかかり、特に、記憶媒体上に記録された情報と、記録のためのヘッドとの位置関係の制御に関する。

【0002】

【従来の技術】記憶装置では、記憶媒体上に、記録のためのヘッドを位置付けて記録する一方で、再生のためのヘッドを位置付けて、記録したデータを再生している。例えば、磁気ディスク装置においては、磁気ディスク媒体の記録面には、同心円状に設けられたデータトラックがあって、磁気ヘッドをデータトラックに位置決めすることにより、任意のデータトラックにデータを記録し、任意のデータトラックからデータを再生している。

【0003】磁気ヘッドをデータトラックに位置決めするために、磁気ディスク媒体上の記録面には、間欠的にサーボ信号が記録されている。磁気ヘッドが、この間欠的なサーボ信号を読み出すと、磁気ディスク装置は、所定の電子回路、例えばヘッド読み出し検出部により、磁気ヘッドの位置を意味するヘッド位置信号を算出し、磁気ディスク媒体上の磁気ヘッドの現在の位置を認識する。

【0004】磁気ディスク装置は、認識した磁気ヘッドの現在位置と目標データトラック位置との誤差量に基づいてボイスコイルモータを駆動し、検出した現在位置のフィードバック閉ループ制御によりボイスコイルモータの操作量を制御して、磁気ヘッドを目標データトラックに位置決めする。そして、位置決めした磁気ヘッドを用いて、磁気ディスク媒体上の記録面のデータトラックにデータを記録し、又はデータを再生する。

【0005】磁気ディスク装置その他の記憶装置から見ると、その記憶装置の上位に配置される上位装置は、ホストと呼ばれる。磁気ディスク装置がホストから記録命令又は再生命令を受けると、位置決め制御部は、目標位置へ磁気ヘッドをシーク動作により移動させ、目標のトラック上にフォローイング動作を行う。

【0006】フォローイング動作中は、一定時間ごとに

サーボ信号を検出し、目標位置、例えば、データセクタからのずれ量を監視する。ずれ量が指定値以上となった場合にはデータの記録又は再生を停止する。このときにデータの格納又は再生を行うと、目的トラックではない隣接トラックのデータを破壊し又は誤読する恐れがあるためである。従って、再度、目標位置への位置決めをやり直し、データの記録又は再生を行う。これにより、隣接トラックのデータを破壊することなくデータを記録でき、誤ったデータの再生を防ぐことができる。

【0007】しかし、記録密度の増加に伴い、より高精度な位置決めが要求されており、目標位置に対する磁気ヘッドの位置制限だけでは、十分なデータの信頼性を得ることが難しくなってきた。つまり、従来技術において単に目標位置に対する磁気ヘッドの位置のずれ量の規制を厳しくするだけでは、十分な位置決め精度が得られず、エラーが多発し、記憶装置全体からみた性能低下を招く。また、従来のずれ量の規制値内であっても、記録したデータの中心位置と、再生の際の磁気ヘッドの中心位置が、ある程度以上ずれると、読み出したデータの信頼性が保たれなくなるという課題を、本願の発明者らは発見した。

【0008】磁気ディスク装置においてデータを再生する際に、所望のセクタのデータが読めない場合には、磁気ディスク装置は、再度、データを読む動作であるリトライ動作を行うことが一般的である。リトライ動作の際には、磁気ヘッドを当初の目標位置である目標セクタから、トラックの幅方向に変位させることで、データを読み出し、そのデータを回復させている。このときの変位量は、従来技術では適切な値を決めることができず、予め定められた順番に、変位する方向と変位量を変えて、リトライ動作を行っていた。このため、データの回復に時間がかかり、リトライが多発すると、読み出し性能が低下していた。

【0009】データの信頼性を向上させる工夫として、1) 実開平6-19032号公報又は特開平6-267195号公報に記載のように、データを二重に書き込むものや、2) 特開平5-89597号公報のようにデータをセグメント単位に分割し離散的に記録するものがある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】データを二重に記録する実開平6-19032号公報又は特開平6-267195号公報に記載の技術では、磁気ディスク装置の容量が二重に記録することにより半分になってしまう。データをセグメント単位に分割し離散的に記録する特開平5-89597号では、バーストエラーを防ぎエラー訂正能力を向上させるために、小さな単位毎に分割せざるを得ない。そして、小さな単位毎で離散的に記録又は再生する場合には、情報の格納又は再生に要する時間が増大する。このような信頼性の確保のために、格納又は

再生に時間を費やすと性能が低下することになり望ましくない。

【0011】更に、現状の磁気ディスク装置においては、データ再生の際のリトライ処理によるデータ回復の高速化は、データ転送速度を向上させるために重要である。

【0012】

【課題を解決するための手段】記録したデータを確実に再生するためには、再生ヘッドの中心を、記録したデータの中心に正確に位置付けることが大切である。そのためには、記録した瞬間の記録ヘッドの位置を、記憶装置が覚えておけば良い。

【0013】尚、各ヘッドの物理的中心と、記録ヘッドが記録媒体に残す痕跡の中心、又は、再生ヘッドの感度の中心とは、必ずしも一致しない。ここでは、説明の都合上、記憶装置が把握している中心の位置をいうものとする。また、ヘッドは記録媒体に痕跡を残すべく作用可能に位置付けられれば良い。

【0014】データを記録した瞬間の記録ヘッドの位置を、メモリに貯える場合には不揮発性のメモリを所定の容量分だけ用意する。不揮発性のメモリとしたのは、記憶装置の電源遮断によりメモリ内部の情報が消えてしまつては困るからである。

【0015】また、本発明の適用例では、1) データ記録の際に、記録動作を行った磁気ヘッドのトラック上の変位を示す位置信号(ΔW)を、例えば、次に現れるサーボ情報の直後に格納する。2) データ再生の際には、所望のデータが記録された際の磁気ヘッドの位置信号(ΔW)を再生しつつ、所望のデータを再生する。3) 所望のデータが記録された際の磁気ヘッドの中心位置とトラック中心とのずれ(ΔW)、現にデータを再生する磁気ヘッドの中心位置とトラック中心とのずれ(ΔR)、これらの差異($|\Delta W - \Delta R|$)を算出し、再生したデータの信頼性をチェックする。ここで $|x|$ は x の絶対値を表すものとする。

【0016】 ΔW の記録個所を、次のサーボ情報の直後とすることが現実的であり、記録又は再生の際に ΔW を書き込む又は読み取るまでの待ち時間を最小限に抑えることができる。尚、 ΔW は、記録の際の磁気ヘッドの中心位置と、トラック中心からのずれである。 ΔW は、この内容が変動しないという条件を満たすのであれば、どこへ記録しても良い。セクタ単位で ΔW を記録すること、つまり、セクタの直後に ΔW を記録しても良い。サーボ信号間に複数の ΔW を記録しても良い。

【0017】本発明は、記録媒体表面の記録場所が2層になっている場合にも、また、サーボ情報とデータが、別々の面に格納されている場合にも適用可能である。

【0018】本発明の適用例である磁気ディスク装置は、データを記録するデータ領域と、記録ヘッドの記録の際の位置を意味する位置情報を記録する管理情報領域

(通常はサーボ信号を含む)を有する記録媒体と、記録媒体に対向して配置される磁気ヘッドと、磁気ヘッドを支持するヘッド支持機構と、ヘッド支持機構を移動又は駆動させる駆動部と、ヘッドの位置を検出するヘッド位置検出部と、駆動部に駆動指令値を出力し、磁気ヘッドの位置を制御するヘッド位置制御部を有する。尚、これらの制御部は1つの制御部で代替可能である。そして、データを記録した瞬間の記録ヘッドの位置信号をディスク媒体面上に記録し、データ再生時に、データを記録した際の記録ヘッドの位置信号も読み込んで再生することで、記録時のヘッドの中心位置と再生時のヘッドの中心位置との偏差を監視し、再生データの信頼性を向上させることを特徴としている。

【0019】本発明を適用することにより、データの信頼性が保証されるばかりでなく、データの再生においてリトライその他のデータ回復のためのシーケンスを実行する場合にも、早期の回復を可能とする記録装置を提供できる。つまり、磁気ディスク装置におけるリトライ動作では、磁気ヘッドの位置を当初の目標位置である目標セクタから、トラックの幅方向に変位させることで、データを読み出し、そのデータを回復させている。本発明を適用すれば、この変位量の値、変位させる方向を一義的に決定できるため、試行的シーケンスを行う必要がなく、データを早く回復できる。

【0020】

【発明の実施の形態】図1を用いて本発明の原理を説明する。適宜、磁気ディスク装置の実施例として説明する。記録媒体上には、ヘッドと相対運動する方向にトラックが設けられ、このトラックには、データを記録する領域であるデータ領域と、サーボ信号その他の管理情報を記録する領域である管理情報領域が設けられている。管理情報領域には、トラックの中心(トラックセンター)からヘッドがどれだけトラックの幅方向へ変位しているかを記録装置に認識させるための位置情報が含まれている。

【0021】記憶装置のヘッドは、電磁気的な作用、光化学的な作用、熱的作用その他の物理作用により、記録媒体のトラック上に痕跡を残すことで情報の記録や格納を行う。また、このような痕跡に追従して情報を再生し読み出しを行う。従って、情報の記録や再生に際し、ヘッドの中心と、トラック上の痕跡の中心とが一致することが大切である。

【0022】通常は、サーボ信号上をヘッドが通過する際に、トラックセンターの位置情報を記録装置が認識し、トラックセンターとヘッドの中心との偏差 ΔW を算出する。その後、ヘッドはライトゲートの開閉のタイミングに合わせて記録動作を行い、その痕跡がトラック上の所定の位置に残る。このトラックを外れるほどヘッドが変位する場合には記録禁止(ライトインヒビット)となる。図1では記録禁止とならずに痕跡がトラック上に

残っている様子が示されている。

【0023】記録したデータを読み出す場合には、例えば、磁気ディスク装置では、磁気ヘッドを所望のトラックヘシーク動作をさせ、そのトラックヘフォローイング動作により位置決めする。そして、再生対象であるデータセクタの前のサーボ信号を再生して、リード動作を行うヘッドの中心と、トラックセンターとの偏差を算出する。図1は、記録の際のヘッド中心(痕跡の中心)と、再生の際のヘッドの中心とが必ずしも一致しないことを示している。また、痕跡自身もトラックに沿って多少、変位して存在する。本件出願の発明者らは、この状況や中心の不一致を課題として把握し、データを記録する際に、記録装置が認識した ΔW をサーボ信号の直後に記録しておくという実施例(図1)を想起するに至った。

【0024】本発明の適用例の実施の態様を図2に従い説明する。ホスト1からの記録命令又は再生命令に対して、位置決め制御部3はヘッドを目標位置へ移動させ、位置決め動作を行う。この後、記憶装置の制御部であるHDC2、ヘッドとのインタフェースであるRWチャンネル4及びRWIC5を介してデータの記録又は再生を行う。

【0025】記録媒体6は、位置情報領域とデータ領域に大別される情報格納領域を有している。記録媒体6から読み取った再生信号は、RWチャンネル4でデータと位置情報が識別される。位置情報領域は記録媒体6のトラック上に間欠的に書かれているため、通常は、一定時間毎に検出され、位置決め制御部3へ送られる。位置決め制御部3は、記録又は再生の際に、ヘッドが目標位置からどれだけずれているか、例えば、トラックセンターからの変位(ΔW 又は ΔR)がどれほどかを監視する。その量が予め指定された指定値以上となった場合には、隣接トラックのデータを破壊し又は再生(誤読)する恐れがあるとして、記憶装置はデータの記録又は再生を停止する。

【0026】データ記録の際には、位置情報を読んで位置信号を検出し、これから記録しようとするセクタその他のデータを格納すべき記録媒体6上の位置を確かめてから、データを媒体上に記録する。従って、検出した位置信号を記憶装置は認識しているため、これを記録ヘッドが記録した際の記録媒体6上の位置データ(目標位置からの偏差 ΔW)として、その記録媒体上に格納(記録)しておくのである。この位置データは、記憶装置が把握する相対的な値であっても良く、また、磁気ディスク媒体6上の絶対位置であっても良い。

【0027】記録する位置は、記録したセクタの次に出現する位置情報領域(通常はサーボ信号の直後)とし、データ再生時にはこの位置信号(ΔW)も同時に読みとる。つまり読出対象とするセクタの次に出現する位置情報領域まで読み取るのである。

【0028】本発明を磁気ディスク装置に適用した場合

における、データ記録のフローチャートを図3に、データ再生のフローチャートを図4に、それぞれ示す。また、適宜、図1、図6を引用する。データ記録の際には（図6(a)）、ホストからの記録命令によりヘッドを目標位置W[target]に移動する。このときヘッドがサーボセクタ1（図6）上を通過すると、サーボゲートを開けて、そのヘッドの位置信号 W[1]を検出する。ここで、目標位置からの位置偏差信号 $\Delta W[1]$ を算出する（図1）。

【0029】

$$\Delta W[1] = W_{\text{target}} - W[1] \quad \dots (1)$$

この位置偏差信号 $\Delta W[1]$ の絶対値が、記録の際の所定の閾値であるオフセットライト禁止スライス w_{slice} より大きい場合には、ライト動作（記録動作）は実施せず、再度、目標位置Wtargetへの位置決め動作をやり直す。磁気ディスク装置であれば、磁気ディスク媒体が1回転して所望のセクタが再来するのを待つ。

【0030】 $\Delta W[1]$ の絶対値が w_{slice} より小さい場合には、ライトゲートを開けてデータを記録すると共に（図6(a)）、 $\Delta W[1]$ をサーボセクタ2の直後の位置信号格納エリア2へ記録する。

【0031】データ再生の際（図6(b)）には、ホストからの再生命令により目標位置R[target]に移動する。記録用ヘッドと再生用ヘッドが分かれているデュアルヘッドでは、WtargetとRtargetは必ずしも一致しない。サーボゲートを開けてサーボセクタ1の位置信号 R[1]を検出する。ここで、目標位置からの位置偏差信号 $\Delta R[1]$ を算出する。

【0032】

$$\Delta R[1] = R_{\text{target}} - R[1] \quad \dots (2)$$

この位置偏差信号 $\Delta R[1]$ の絶対値が、再生の際の所定の閾値であるオフセットリード禁止スライス r_{slice} より大きい場合には、リード動作は実施せず、再度、目標位置Rtargetへの位置決め動作をやり直す。 $\Delta R[1]$ の絶対値が r_{slice} より小さい場合には、リードゲートを開けてデータを再生し（図6(b)）、更にリードゲートを開けて、サーボセクタ2の直後の位置信号格納エリア2に記録されている $\Delta W[1]$ を読み込む。

【0033】記録時の位置偏差信号 $\Delta W[1]$ と再生時の位置偏差信号 $\Delta R[1]$ の差が、データの中心位置と再生時のヘッド中心位置の差X（図1）に等しい。ここで、正負の符号は、図1における記録・再生の目標位置の上側を正、下側を負とすれば、 ΔW 、 ΔR 、 $\Delta W[1]$ 、 $\Delta R[1]$ には符号が含まれる。つまり、 $W[1] < 0$ 、 $W_{\text{target}} = 0$ だから、 $\Delta W[1] > 0$ であり、 $R[1] > 0$ 、 $R_{\text{target}} = 0$ だから、 $\Delta R[1] < 0$ となる。

【0034】

$$X = \Delta W[1] - \Delta R[1] \quad \dots (3)$$

このXの絶対値が大きいと、再生時のヘッドがデータ中心から外れているため、正しくデータを読むことができ

ない。よって、このXの絶対値をスライス値 $Y > 0$ にて制限する。

【0035】Xの絶対値がスライス値Yより大きい場合、データの信頼性が得られないとして、データを破棄する。この後、リトライ命令により再度、位置決め動作をするが、このとき、式（3）で求めたXの値がデータの中心と再生ヘッドの中心位置の偏差であるため、再生時の目標位置を

$$R_{\text{target}} = R_{\text{target}} - X \quad \dots (4)$$

と変更することで、リトライにおける再生ヘッドの位置はデータの中心位置に一致する。このように算出した位置ずれ量で目標位置を補正することで、データ再生におけるリトライ動作が早まり、データの回復が早くなる。Xの絶対値がスライス値Yより小さい場合には、データの信頼性が十分得られているので、獲得したデータをホストへ送る。

【0036】本発明を適用した記憶装置、例えば、磁気ディスク装置の実施例では、所望のデータセクタに対し記録し又は再生した後も、次に到来する位置信号格納エリアまで該当トラックにヘッドをフォローイングさせている。記録動作又は再生動作の実際の完了は、位置信号格納エリアに偏差情報又は変位情報を格納した後となる。しかし、図6の例では、最長で1サーボセクタ間隔（隣り合うサーボセクタの間隔1つ分）であり、性能低下は最低限に抑えられている。

【0037】図5に従来のデータの記録又は再生におけるタイミングチャートを示す。データセクタ1から3を記録し又は再生する場合について説明する。データ記録の際には（図5(a)）、サーボゲートを開いてサーボセクタ1の位置情報 W[1]を読みとり、目標位置Wtargetからの偏差である位置偏差信号 $\Delta W[1]$ を算出する。これが w_{slice} の範囲内であれば、ライトゲートを開いてデータセクタ1から3をライトする。 $\Delta W[1]$ が w_{slice} の範囲外の場合には、ライト動作を禁止し、再度、位置決め動作をやり直す。ヘッドがデータ記録位置からトラックの幅方向に離れていると判断されるためである。やり直し動作は、予め定められた順番に、変位する方向と変位量を変化させるリトライ動作である。データ再生の際には、サーボゲートを開いてサーボセクタ1の位置情報 R[1]を読みとり、目標位置Rtargetからの偏差である位置偏差信号 $\Delta R[1]$ を算出する。これが r_{slice} の範囲内であれば、リードゲートを開いてデータセクタ1から3をリードする。 $\Delta R[1]$ が r_{slice} の範囲外の場合には、リード動作を禁止し、再度、位置決め動作をやり直す。ヘッドがトラックの幅方向にデータ再生位置から離れていると判断されるためである。従来例では、データ記録又は再生のそれぞれにおいて、記録目標位置、再生目標位置から、それぞれの場合におけるヘッドの中心位置と目標位置との間の偏差を算出し、記録又は再生の場合のそれぞれのスライス値と比較して、動作の禁止等を

制御している。再生時のヘッドの中心位置と記録されているデータの中心位置の関係は考慮されておらず、これらの間の変位量は不明であり、従来例をそのまま適用してトラック幅を狭めた場合に、正しくデータを再生できるとは限らない。

【0038】図7に、本発明を適用した別の磁気ディスク装置の例を示す。磁気ディスク装置では、各サーボセクタ間に2つ以上のデータセクタを有することが多く、図6に示す適用例では、データセクタ毎にデータをライトした瞬間のヘッドの位置情報を残すことができない。そこで、図7に示す適用例では、複数の位置信号格納エリアを設け、各データセクタ毎に位置情報を記録している。

【0039】データセクタ1に記録又は再生する場合について説明する。データ記録の際(図7(a))には、サーボゲートを開けてサーボセクタ1の位置情報 $W[1]$ を読みとり、目標位置からの偏差である位置偏差信号 $\Delta W[1]$ を算出する。そして、ライトゲートを開けてデータセクタ1を記録した後、サーボセクタ2の直後の位置信号格納エリア2-1に $\Delta W[1]$ を記録する。データ再生の際(図7(b))には、サーボゲートを開けてサーボセクタ1の位置情報 $R[1]$ を読み取り、位置偏差信号 $\Delta R[1]$ を算出する。そしてリードゲートを開けてデータセクタ1を再生した後、位置信号格納エリア2-1に対し、リードゲートを開けてデータ記録の際に記録しておいた位置偏差信号 $\Delta W[1]$ を再生する。

【0040】再生した $\Delta W[1]$ と $\Delta R[1]$ の偏差 X の絶対値が、判定スライス値 Y より大きい場合には、磁気ディスク装置は、再生したデータは誤りと判断し、小さい場合には正しいと判断する。

【0041】データセクタ2に記録又は再生する場合には、位置信号格納エリア2-2に対し位置偏差信号 $\Delta W[1]$ を記録又は再生することで上記の処理を行う。以下、同様に、データセクタ3に対し記録又は再生する場合には、位置信号格納エリア2-3に対し位置偏差信号 $\Delta W[1]$ を記録又は再生することで上記の処理を行う。

【0042】データセクタ1、2を連続して記録する場合には、位置信号格納エリア2-1、2-2に同一の位置

偏差信号 $\Delta W[1]$ を記録する。このようにすることで、各データセクタ毎のデータを保証することができる。

【0043】尚、所望のデータセクタを記録した後そのヘッドの位置を位置信号格納エリアへ記録するまでの処理手順を複雑にすることと、記録媒体上のどこに位置信号格納エリアを設けるかは、互いにトレードオフの関係である。ここで開示した位置以外にも、例えば、各データセクタ直後に位置信号格納エリアを設けても良い。

【0044】本発明の適用例では、データセクタへの記録があると次に到来するサーボセクタの直後に、記録の際のヘッドの位置情報を格納している。サーボ信号の間に在る所定のデータセクタに記録した場合にのみ、そのヘッドの位置を位置信号格納エリアへ記録するようにしても良い。

【0045】

【発明の効果】データ再生の信頼性を向上し、再生したデータを保証することができる。リトライ動作の効率を向上させることができる。その他データの記録又は再生の制御の信頼性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理を説明するための図である。

【図2】本発明の適用対象である記録装置の概略構成を示す図である。

【図3】本発明の一実施例であるデータ記録動作のフローチャートである。

【図4】図3に対応するデータ再生動作のフローチャートである。

【図5】従来のデータ記録又はデータ再生のタイミングチャートである。

【図6】本発明の一実施例であるデータ記録又はデータ再生のタイミングチャートである。

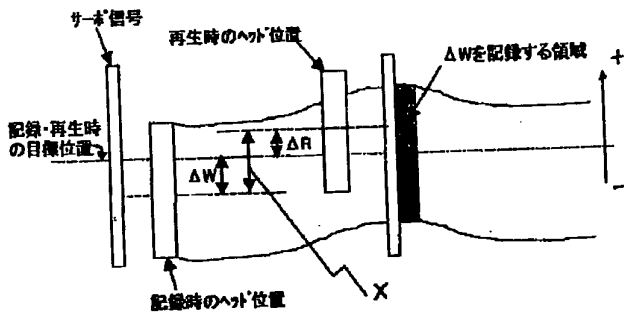
【図7】本発明の別の実施例であるデータ記録又はデータ再生のタイミングチャートである。

【符号の説明】

1…ホスト、 2…HDC(ハードディスクコントローラ)、3…位置決め制御部、 4…RWチャンネル、5…RWIC、 6…磁気ディスク、7…ヘッド。

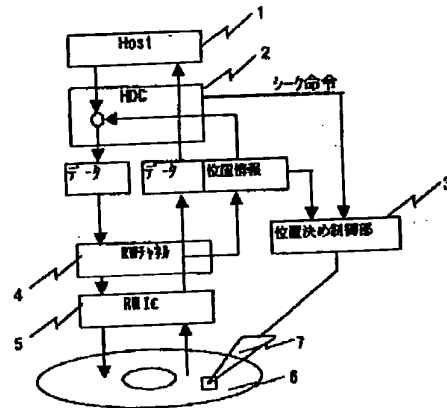
【図1】

図1



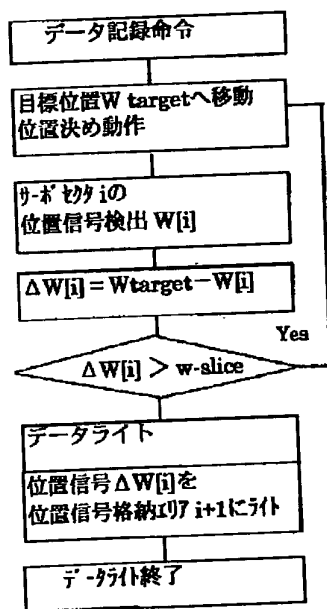
【図2】

図2



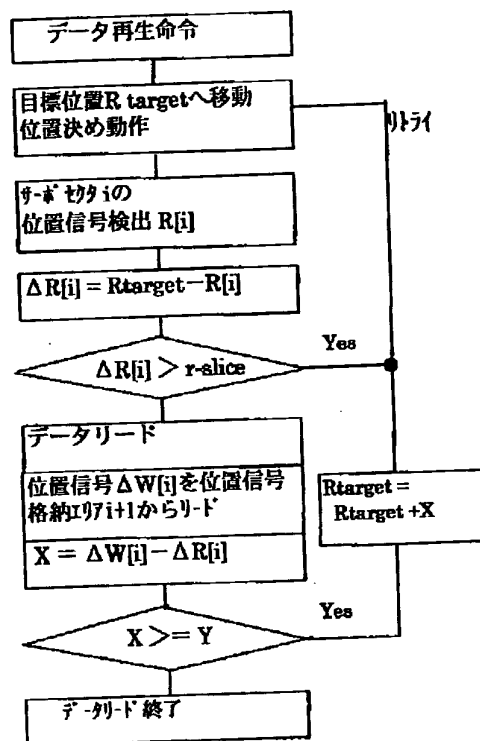
【図3】

図3



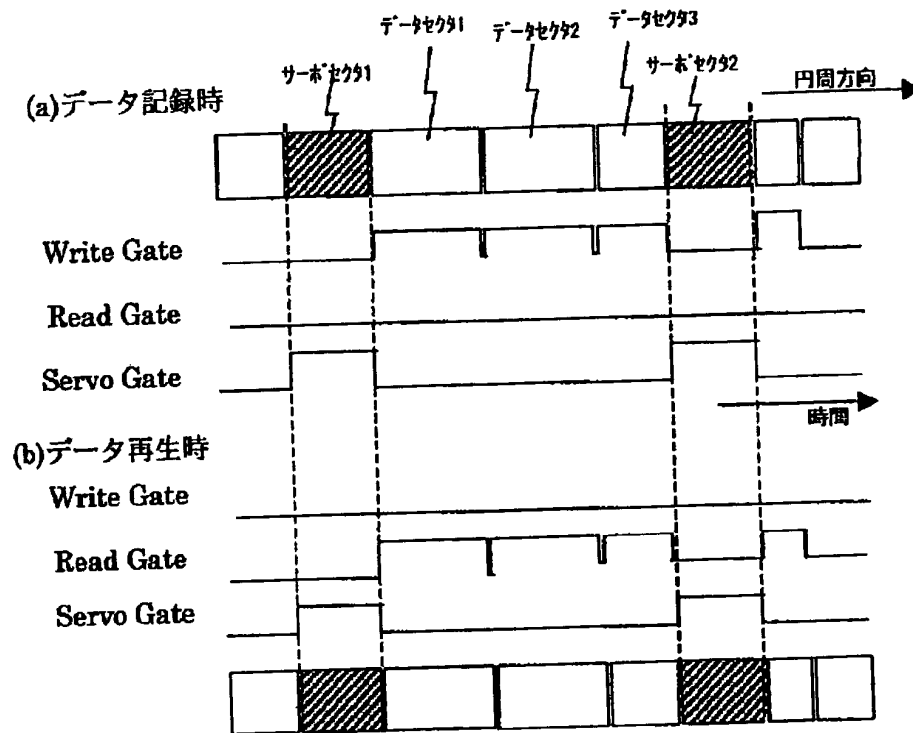
【図4】

図4



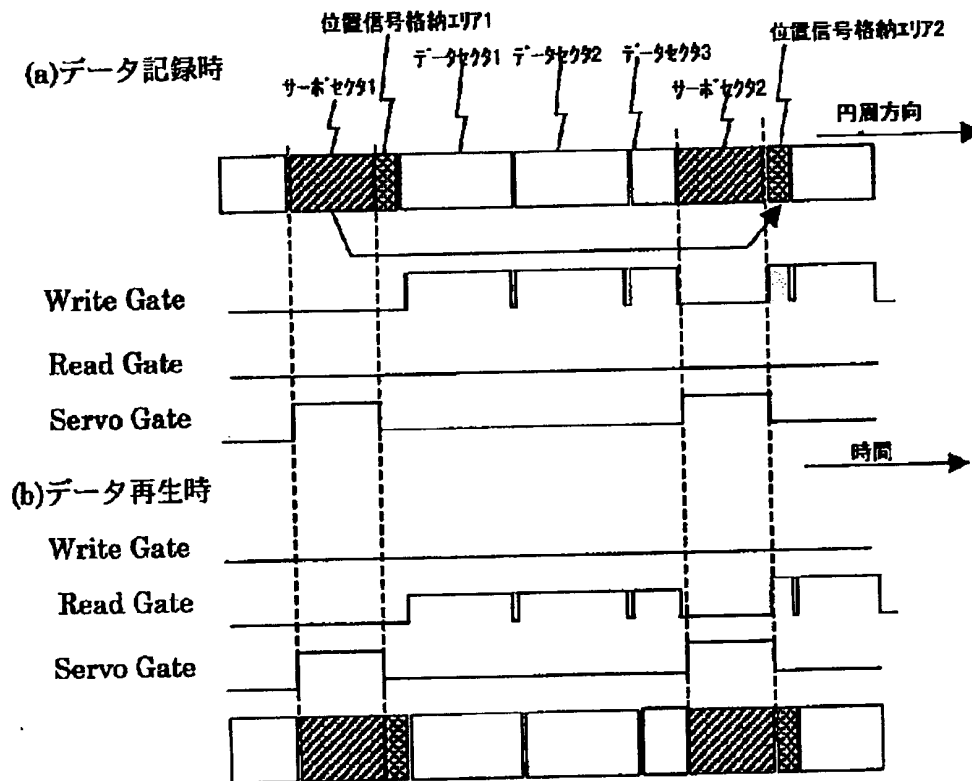
【図5】

図5



【図6】

図6



【図7】

図7

